

1 穂穎花数の異なる水稻品種における穂軸節位別にみた 2 次枝梗と穎花の分化および退化*

小 林 和 広・今 木 正

(島根大学生物資源科学部)

1996 年 10 月 24 日受理

要 旨 : 近年育成された水稻の超多収品種は 2 次枝梗上の穎花 (2 次梗穎花) を増やし, 単位面積当たりの穎花数を増加させている. とくにタカナリは穂の上部に多くの 2 次枝梗を着生するので, 登熟能力も高いとされる. 穂の上部に 2 次枝梗の多く着生する品種を品質の優れた品種から育成する可能性を検討するために穂軸節位別にみた 2 次枝梗穎花の分化と退化の様相を超多収品種と日本型の穂重型品種とで比較した. 日本型の在来品種や大粒種を含む, 1 穂穎花数の異なる 8 品種について, 各節位の 1 次枝梗上で退化した 2 次枝梗と, 2 次枝梗上で退化した穎花数を調べ, 分化した枝梗数と穎花数を推定した. 穂軸節位別の 2 次枝梗分化穎花数の多少によって, 穂軸の下位節ほど多く分化する品種, 中位節に多く分化する品種, 中位および下位節に分化の多い品種の 3 つのタイプに穂型を分類できた. アケノホシ以外の 1 穂分化穎花数の多い品種では下位節に 2 次枝梗穎花が多く分化した. この増加した下位節の穎花は退化しやすかった. そのため, 南京 11 号と Arborio 以外では 2 次枝梗上の現存穎花は中位節でもっとも多くなった. 日本型の在来品種と改良品種にも穂型に特徴的な品種間差がみられなかった. 日本型の穂重型品種では 1 穂穎花数が超多収品種ほど多くないので, 下位節の 2 次枝梗穎花の退化を穂の上位の穎花が十分に補充できなかった. 以上の結果から今回供試した日本型の在来品種を利用して穂の上部の 2 次枝梗穎花数を拡大するのは難しいと判断した.

キーワード : 1 次分げつ, イネ, 穎花数, 退化穎花, 2 次枝梗, 分化穎花, 穂型.

Varietal Differences of Rice in Differentiation and Degeneration of Secondary Rachis-branches and Spikelets in Terms of Their Nodal Distribution on a Rachis : Kazuhiro KOBAYASHI and Tadashi IMAKI
(Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, 1060 Nishikawatu-tyo, Matue 690 Japan)

Abstract : The higher number of spikelets in modern rice varieties with higher yielding ability (MVs) results from the higher number of secondary rachis branches (SBs). It is conjectured that rice cultivar Takanari has higher ability to develop more spikelets at upper part of a panicle and that it realizes greater grain-filling ability. The experimental objective was to clarify the varietal difference in nodal distribution of SBs and spikelets on a rachis (ear type) between local japonica varieties (LJVs) and MVs. Eight cultivars different in the number and the size of spikelets were used. The cultivars were classified into three ear types with differentiated spikelets : Spikelets on middle nodes superior-type, spikelets on middle and lower nodes superior-type and spikelets on lower nodes superior-type. The cultivars of higher spikelet number except Akenohoshi differentiated SBs mainly on lower nodes. The increased SBs on lower nodes were, however, easily degenerated. This made survival spikelet number at the middle part of a panicle increased more than that at upper and lower parts with the exception on Nanjin 11 and Arborio. There was little difference in ear type between local and modern japonica varieties. Spikelets at the upper part of panicle in LJVs could not supplement the loss of spikelets degenerated at the lower part. It was concluded that it is difficult to increase spikelets at the upper part, using the LJVs researched in this experiment.

Key words : Degenerated spikelet, Differentiated spikelet, Ear type, Primary tiller, Rice, Secondary rachis-branch, Spikelet number.

近年, 日本や IRRI で育成された超多収水稻品種の特徴のひとつは, 1 穂穎花数を多くすることによって単位面積当たりの穎花数を拡大し, 多収に導いている点である^{1,9)}. アケノホシはその一例であり, 穎花分化後期の窒素保有量にたいして分化・着生する穎花数が日本晴より多い⁵⁾. 超多収品種は 1 穂穎花数が多く, 分げつ間の差異が小さい⁹⁾. 1 穂穎花数の多い理由として, 1 穂当たりの 2 次枝梗数が従来品種よりも多いこと⁸⁾が明らかになっている.

現在ある穂重型の超多収品種は食味や品質が劣るので, 良食味・良質な品種にこのような穂の大きな形質を導入する必要がある. しかし, 超多収品種に導入された穂重型の遺伝形質は, インド型あるいは日印交雑品種からのものが多い. 日本型のイネから穂の大きな形質を導入できれば, 品質の低下を避けることが容易である. 日本の在来種には穂重型の品種があり, この遺伝形質を超多収品種育成のために利用できる可能性がある. 中国地方にかつて広く普及した雄町は穂重型, 朝日は偏穂重型の品種である. このような在来の穂重型品種の穂型を明らかに

* 一部は第 200 回講演会 (1995 年 11 月) において発表.

すれば、穂重型の超多収品種の育成に役立つであろう。日本の良食味の改良品種には穂重型は少なくなくなってしまったので、穂重型の在来種のこの特性は重要である。

穂のどの部分の2次枝梗数が遺伝的に増加し、調節可能であるのかを明らかにすることは、着粒数が多く、登熟能力の高い多収品種を育成する上で重要である。笹原¹²⁾は穂軸節位別の2次枝梗数¹⁾の違いによって、イネの穂を5つの穂型に分類した。着粒数が多く、しかも登熟能力の高いインド型品種は2次枝梗着生上位優勢型であった。インド型品種の登熟盛期における穂重増加速度が高い性質¹¹⁾は、穂の上位に着生した穎花の強勢穎花的な性格によるものであると笹原¹²⁾は指摘している。近年育成された超多収品種のタカナリは穂の上部の2次枝梗に着生する穎花が多いことが明らかになっている²⁾。

日本型の在来品種と改良品種との穂型の比較解析はこれまでにほとんどなされていない。笹原¹²⁾は亀ノ尾など東日本における在来の穂重型品種についても調査している。しかし、いずれもほぼ同じ穂型(II~III型)に分類されている。日本の在来品種ではない日本型の戦捷とそれを先祖とする品種がI型を示した。松葉⁹⁾の着粒構造の研究でもいくつかの日本の在来品種を使っている。しかし、この研究では品種に共通する着粒構造とその形成機構について追究しているので、品種間の穂型の違いにあまり触れていない。

中国地方で広く普及した在来品種の雄町と朝日に関しては、従来、穂型は調査されていない。朝日は偏穂重型であり、しかもほとんどの良食味の改良品種の祖先である。雄町は大粒の穂重型品種である。この両在来品種の穂型と穂重型の超多収品種とを比較することによって、日本の穂重型品種を利用して、穂の上部での着粒能力を高めることによって登熟能力を高め、しかも良食味・良質の品種を育成できるかもしれない。

この実験では、1穂穎花数の異なる8品種を供試して、主稈および1次分げつの穂の分化1次枝梗節位に着く2次枝梗ならびに2次枝梗着生穎花について、その分化と退化の状況を調査した。そこから、日本型の在来品種の1穂穎花数の多い品種は1つの穂のどの部分で2次枝梗あるいは穎花の分化が増えるのかを明らかにし、さらにその部位で増加した分化穎花の退化状況を明らかにしようとした。また、

主稈と1次分げつの穂の相対的な大きさには、穂型とは関係しない品種間差を見いだしたのであわせて報告する。

材料と方法

実験は1995年に松江市にある島根大学農学部**実験圃場(北緯35°27'3", 東経133°42'9", 標高17 m以下: 細粒赤色土)で行った。供試した水稻品種は、西日本における改良品種である日本晴、西日本における在来品種である朝日、在来品種で大粒種の雄町、1穂穎花数の多いアケノホシの日本型品種に加えて、インド型の品種として、IR36、1穂穎花数の多い南京11号、1穂穎花数が多い日印交雑品種である水原258号、大粒種のArborioの計8品種である。雄町とArborioの2つの大粒種を供試した理由は、大きな千粒重で拡大したシンク容量と穂の大きさの関係を知るためである。催芽種子を育苗箱に散播し、28日間育苗した苗を各品種2列ずつ(1列の長さは3.8 m)、1株1本植、条間30 cm、株間15 cmで6月6日に移植した。緩効性肥料であるLP444E80を窒素、リン酸、カリがそれぞれ5 g/m²になるように基肥で与えた。試験区は1反復とした。

主稈の穂が抽出し始めたとき、各品種8個体ずつ主稈と2本の1次分げつの穂を採取し、肉眼もしくは実体顕微鏡により、退化して痕跡として残っているものも含めたすべての1次枝梗、2次枝梗、穎花の数をそれぞれ1次枝梗の節位ごとに数えた。穂首を1とし、穂首から穂先に向けて各穂軸節位の1次枝梗に番号をつけた。いくつかの品種には3次枝梗も分化したが、この枝梗の穎花は今回、2次枝梗に分化した穎花と合算した。この調査方法は、退化した2次枝梗や穎花を数えている点を除けば、笹原¹²⁾の穂型の調査方法と同じである。分化した1次枝梗、2次枝梗、穎花の数は現存数と退化数の和と本報告では定義した。分化した1次枝梗あるいは2次枝梗が穎花を分化する以前に退化するなら、この数え方では分化穎花数を過小評価する。しかし、過去の報告^{1,3,6,8,10)}にはこのような指摘をしたものではなく、この誤差は無視できると筆者らは判断した。

2次枝梗数は変動するが、穂軸節位の上、中、下のどの部位に2次枝梗(穎)数がより多く着生するかのパターンは異なる生態種に属する品種・系統

** 現、生物資源科学部。

間でかなり安定した特徴を示すので、このような2次枝梗（籾）数の着生パターンによって分類した穂の構造を、笹原¹³⁾は穂型としている。本実験では、2次枝梗および2次枝梗上に着生した穎花だけでなく、1次枝梗上に着生した穎花についても調査した。

穂型の調査以外に、出穂期、出穂期の分けつ数および草丈を調査した。本研究では、節位とは穂軸上の1次枝梗着生節位のことである。

結 果

1. 生育状況

出穂期は Arborio がもっとも早く、8月7日であり、その次が南京11号であった。それ以外の6品種は8月下旬に出穂した。出穂期の分けつ数は Arborio がもっとも少なく、IR36 がもっとも多くなった。出穂期の草丈は雄町、Arborio が高く、南京11号、IR36、水原258号が低くなった（第1表）。

2. 枝梗ならびに穎花の分化数・退化数・現存数

主稈に分化した穎花数（主稈分化穎花数）は朝日の122.6から南京11号の301.0の間に品種間差が見られた。その差の大部分は、2次枝梗に分化した

穎花数の違いによるものであった。すなわち、1次枝梗に分化した穎花数（1次枝梗分化穎花数）は朝日の56.5から南京11号の94.0までの差に対して、2次枝梗に分化した穎花数（2次枝梗分化穎花数）は日本晴の65.8から水原258号の221.1までの大きな品種間差があった（第2表）。偏穂数型の日本晴と偏穂重型の朝日の主稈分化穎花数にはほとんど差がなかった。雄町はこの2品種よりも主稈分化穎花数は多かった。しかし、穂重型の超多収品種である南京11号、アケノホシなどと比べると通常の日本型品種の主稈分化穎花数はかなり少なかった。

主稈で退化した穎花数（主稈退化穎花数）は、1次枝梗で退化した穎花数（1次枝梗退化穎花数）がほとんどなかったもので、2次枝梗で退化した穎花（2次枝梗退化穎花数）でほぼ決まった。Arborioは退化のきわめて少ない品種であった。主稈の分化穎花数に対する退化穎花数の割合（主稈穎花退化率）は、主稈分化穎花数の多い品種ほど大きい傾向にあった。しかし、1次枝梗分化穎花に対する2次枝梗分化穎花の割合が大きい品種であるIR36と水原258号に比べて、その割合の小さいアケノホシと南京11号の主稈穎花退化率の方が低かった（第3

Table 1. Varietal differences in heading date, tiller number and plant length at heading.

Cultivar	Heading Date	Tiller Number	Plant Length(cm)
Akenohoshi	August 25	10.6±0.6	111±1
Arborio	August 7	8.5±0.2	121±2
Asahi	August 30	14.1±0.6	120±1
IR 36	August 25	18.2±0.7	106±2
Nanjin 11	August 12	12.1±0.6	89±1
Nipponbare	August 25	15.2±0.7	103±3
Omati	August 25	11.9±0.7	132±2
Suweon 258	August 25	11.6±0.6	96±1

Values are means of 8 plants with standard errors.

Table 2. Varietal differences in the number of differentiated rachis-branches and spikelets on a main culm.

Cultivar	Differentiated primary rachis-branch	Differentiated secondary rachis-branch	Differentiated spikelets on		
			primary rachis-branches	secondary rachis-branches	a main culm
Akenohoshi	14.1±0.1	53.1±0.7	82.0±1.1	189.0± 4.2	271.0± 3.7
Arborio	11.4±0.3	33.1±1.7	61.9±1.6	105.9± 6.7	167.8± 6.4
Asahi	9.5±0.2	22.1±1.4	56.5±1.1	66.1± 4.5	122.6± 5.2
IR 36	10.6±0.2	43.5±2.3	58.9±0.6	196.5±13.2	255.4±13.5
Nanjin 11	15.0±0.3	59.1±2.0	94.0±1.8	207.0± 9.2	301.0± 9.9
Nipponbare	10.6±0.2	22.4±1.2	61.4±1.3	65.8± 4.1	127.1± 4.9
Omati	13.0±0.2	35.8±1.0	77.5±1.2	102.1± 3.3	179.6± 4.0
Suweon 258	11.9±0.1	52.6±1.0	65.5±0.9	221.1± 7.6	286.6± 7.5

Values are means of 8 plants with standard errors.

表)。雄町は日本晴よりも主稈分化穎花数が多い一方、両品種の主稈穎花退化率はほぼ同じだった。以上の結果、Arborio、アケノホシ、南京11号の3品種を除く供試5品種では、主稈に現存する穎花数(主稈現存穎花数)の品種間差は主稈分化穎花数によってほとんど決まった。

1次分げつも主稈と同様な傾向にあった。すなわち1次分げつにおける分化穎花数の品種間差は、2次枝梗に分化した穎花数の違いに帰せられた(第4表)。分化穎花数の多い品種ほど退化穎花数が多くなったので、1次分げつにおける現存穎花数の品種間差は、1次分げつにおける分化穎花数でほとんど決まった。

主稈と比較すると、どの品種でも1次分げつの方が分化穎花数が少なかったため、現存穎花数も少なくなった。とくにアケノホシでは1次枝梗分化穎花数も2次枝梗分化穎花数も主稈よりもかなり少なか

った。日本晴と水原258号では2次枝梗分化穎花数が少なかった。他の5品種では、1次分げつの分化穎花数の、主稈分化穎花数に対する比率(1次分げつ分化穎花率)には大きな差はなかった。その中では南京11号は1次枝梗分化穎花の1次分げつ分化穎花率の方が2次枝梗分化穎花の1次分げつ分化穎花率よりも低くなった。これは分化1次枝梗が1次分げつで少なくなったためである。

3. 節位別にみた2次枝梗ならびに穎花の配置(穂型)の品種間差

(1) 1次枝梗分化穎花数からみた穂型の品種間差

1次枝梗分化穎花数の違いは、主稈、1次分げついずれの場合も、分化1次枝梗数(1次枝梗着生節位数)によって決まった。なぜなら、各節位の1次枝梗分化穎花数は5~6と品種固有の価をとって安定しているからである^{6,12)}(主稈の場合、第1図)。

Table 3. Varietal differences in the number of degenerated rachis-branches and spikelets on a main culm.

Cultivar	Degenerated primary rachis-branch	Degenerated secondary rachis-branch	Degenerated spikelets on		
			primary rachis-branches	secondary rachis-branches	a main culm
Akenohoshi	0.2±0.2(0.7)	14.4±0.8(27.1)	2.4±1.1(2.9)	59.0±2.6(31.2)	61.4±3.0(22.7)
Arborio	0(0)	1.5±0.5(4.5)	0(0)	5.2±1.7(4.9)	5.2±1.7(3.1)
Asahi	0(0)	4.0±0.6(18.1)	0.4±0.2(0.7)	12.4±1.6(18.8)	12.8±1.7(10.4)
IR 36	0(0)	11.0±0.9(25.3)	0.1±0.1(0.2)	79.9±6.3(40.7)	80.0±6.2(31.3)
Nanjin 11	0(0)	17.2±0.9(29.1)	0(0)	74.6±3.8(36.0)	74.6±3.8(24.8)
Nipponbare	0.1±0.1(0.9)	6.6±0.8(29.5)	0.9±0.3(1.5)	20.6±2.9(31.3)	21.5±3.1(16.9)
Omati	0(0)	9.5±0.8(26.5)	0.2±0.2(0.3)	29.5±2.6(28.9)	29.8±2.6(16.6)
Suweon 258	0.1±0.1(1.7)	16.5±0.9(31.4)	0.6±0.6(0.9)	99.4±3.0(45.0)	100.0±2.8(34.9)

Values are means of 8 plants with standard errors.

Figures in parentheses indicate rachis-branch or spikelet degeneration rate (%), which is defined as the ratio of the number of degenerated rachis-branches or spikelets to the number of differentiated ones.

Table 4. Varietal differences in the number of differentiated rachis-branches and spikelets on a panicle of a primary tiller.

Cultivar	Differentiated primary rachis-branch	Differentiated secondary rachis-branch	Differentiated spikelets on		
			primary rachis-branches	secondary rachis-branches	a main culm
Akenohoshi	12.3±0.2(0.87)	42.8±1.5(0.81)	70.9±1.1(0.87)	149.8±7.7(0.79)	220.7±7.8(0.81)
Arborio	10.6±0.2(0.93)	30.7±1.2(0.93)	57.4±0.6(0.93)	98.1±4.4(0.93)	155.5±4.5(0.93)
Asahi	8.9±0.1(0.94)	20.8±0.8(0.94)	52.1±0.8(0.92)	60.9±2.7(0.92)	113.0±3.3(0.92)
IR 36	10.2±0.2(0.96)	39.8±1.7(0.92)	57.8±1.3(0.98)	178.8±9.3(0.91)	236.5±10.3(0.93)
Nanjin 11	13.7±0.1(0.91)	55.9±1.7(0.95)	84.4±0.8(0.90)	193.5±7.5(0.93)	277.9±7.9(0.92)
Nipponbare	10.6±0.2(1.00)	19.1±0.9(0.85)	59.5±1.4(0.97)	53.5±3.1(0.81)	113.0±4.5(0.89)
Omati	13.0±0.5(1.00)	33.9±1.8(0.95)	77.1±2.7(1.00)	91.6±5.8(0.90)	168.7±7.7(0.94)
Suweon 258	11.0±0.3(0.92)	46.1±1.8(0.88)	61.6±2.2(0.94)	187.9±9.0(0.85)	249.5±10.8(0.87)

Values are means of 8 plants with standard errors.

Figures in parentheses indicate relative values to the main culms.

各節位の1次枝梗分化穎花の数はいずれの品種もほとんど一定で、穂軸上の1次枝梗着生節位数が品種によって異なった。すなわち1次枝梗分化穎花数からみた穂型は、第1図に示すように、穂軸各節位に着生する穎花数を幅とし、1次枝梗着生節位数を長さとする長方形とみなすと、幅には大きな品種間差はなく、長さ(1次枝梗着生節位数)は、南京11号の16節から朝日の10節まで大きな品種間差があった。どの品種も1次枝梗穎花の退化はほとんどなかった。

主稈と1次分げつの間には、1次枝梗分化穎花からみた穂型の違いは、幅、長さともほとんどなかった。しかし、南京11号、アケノホシ、雄町では1

次分げつの方が「長さ」がやや短くなった。

(2) 2次枝梗数からみた穂型の品種間差

節位別にみた分化2次枝梗数(分化2次枝梗数からみた穂型)は、主稈の場合、上位節よりも中・下位節でどの品種も多くなった。分化2次枝梗数からみた穂型は3つに分類できた(第2図)。

① 下位節ほど多くなるもの: IR36, 南京11号, 水原258号

② 中・下位節で多いもの: Arborio, 朝日, 日本晴, 雄町

③ 中位節で多いもの: アケノホシ

2次枝梗の退化は中位節から始まり、下位節ほど多かった。日本晴, アケノホシ, 朝日では穂首節の

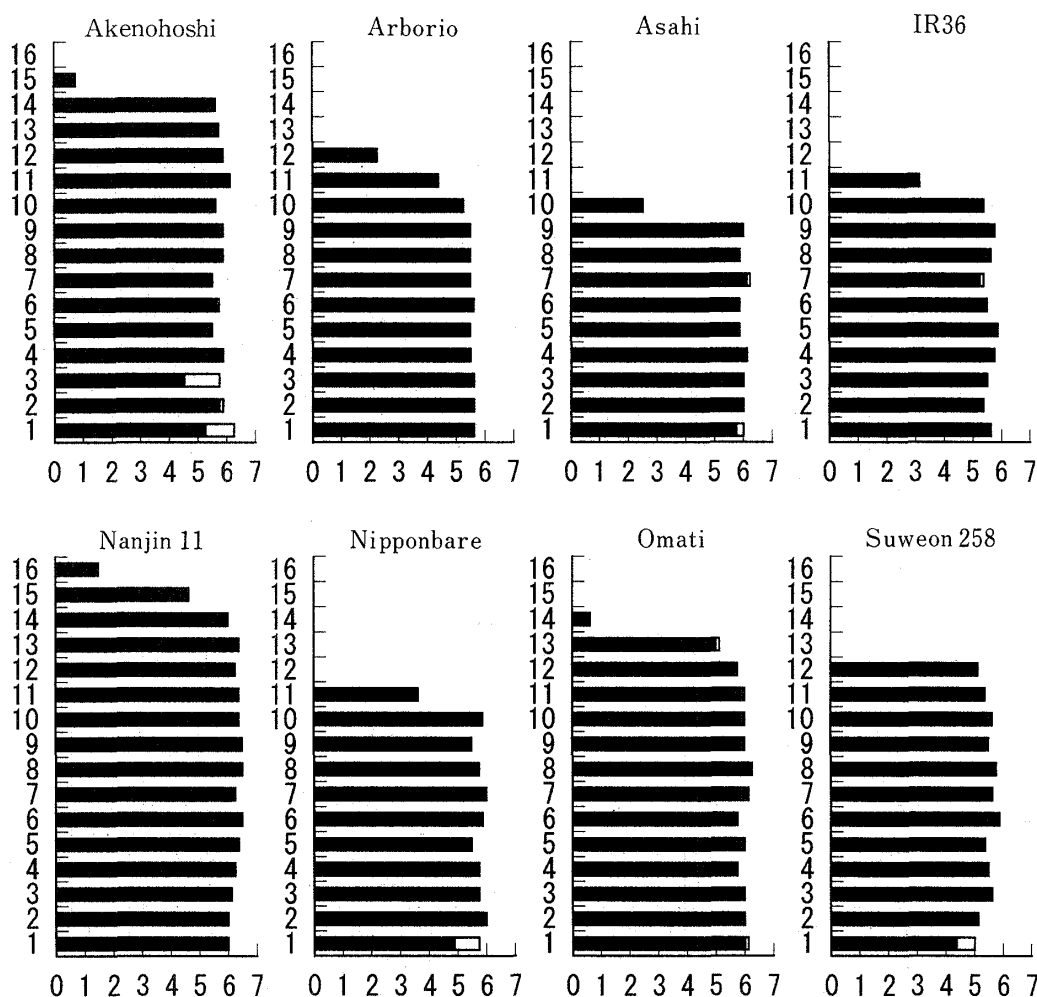


Fig. 1. Nodal distribution of spikelets on primary rachis-branches of main culms. The data are the mean of 8 plants.

Black bars and white ones show the number of final spikelets and degenerated ones on primary rachis-branches, respectively. The number of differentiated spikelets is the sum of the number of final and degenerated spikelets. Abscissas and ordinates of each cultivar indicate the number of spikelets and ordinal number of primary rachis-branch numbered acropetally, respectively.

2次枝梗がほとんど退化した。1穂分化穎花数の多い品種の中では雄町は中位節の2次枝梗の退化がもっとも少なかった。Arborioでは2次枝梗の退化は下位節でも少なかった。分化2次枝梗数の多い品種ほど退化は多かった。しかし、もっとも多く分化した節位で、退化が多いとは限らなかった。中位節で分化の多いアケノホシでも、退化は下位節ほど多かった。

以上のことから、現存2次枝梗数からみた穂型はほとんどの品種で中位節で2次枝梗数の多い型となった。ところが、Arborioと南京11号とでは中位節と下位節の現存2次枝梗数がほぼ同じ穂型となった。Arborioはいずれの節でも2次枝梗の退化が少

なかった。南京11号は中位節での退化2次枝梗数がやや多かった。しかし、下位節の分化2次枝梗数が中位節よりも多かったのに、その退化は他の品種ほど多くなかった。

品種別にみた1次分げつの、分化2次枝梗数からみた穂型は主稈と少し異なった(第3図)。

① 下位節ほど多くなるもの: IR36, 南京11号, 雄町

② 中・下位節で多いもの: Arborio, 朝日, 水原258号, 日本晴, アケノホシ

③ 中位節で多いもの: なし

どの品種でも1次分げつの各節位に分化する2次枝梗の数は、主稈より少なかった。アケノホシでは

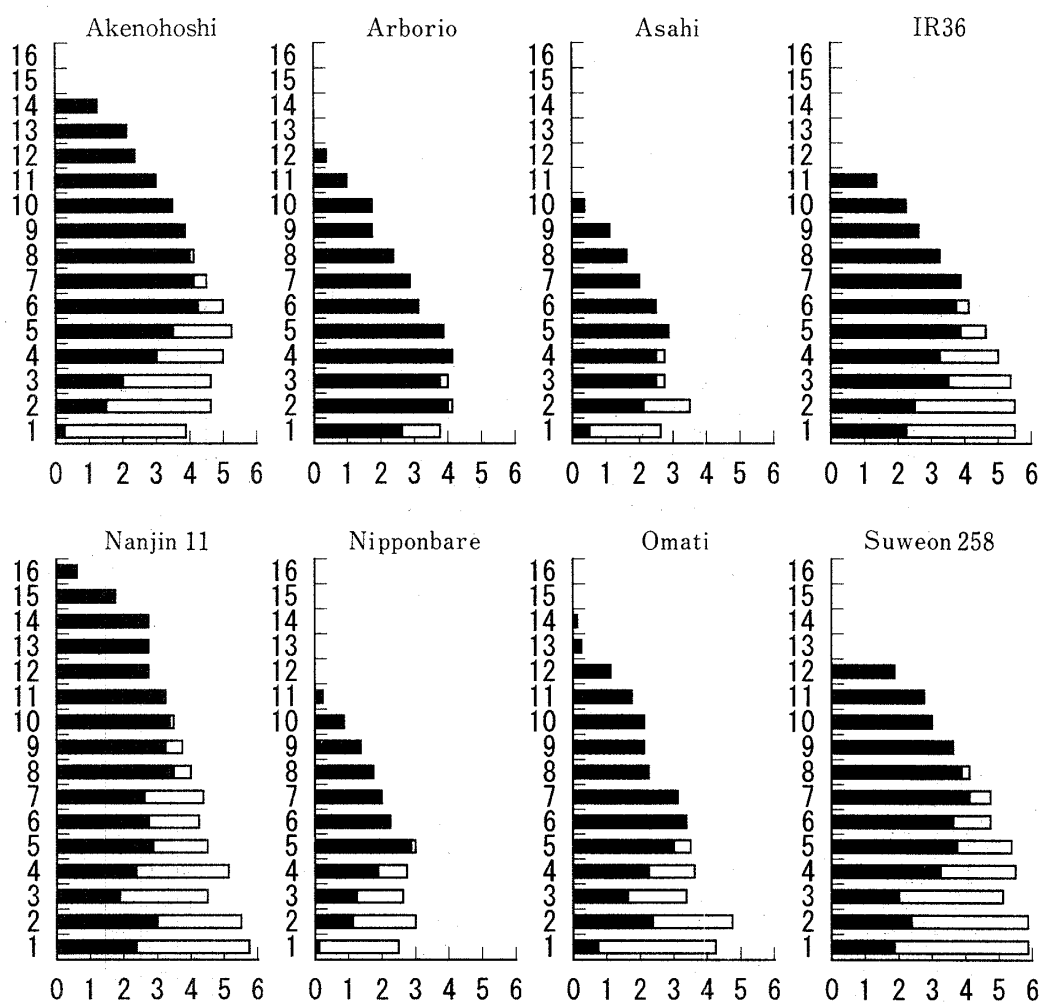


Fig. 2. Nodal distribution of secondary rachis-branches on primary rachis-branches of main culms.

The data are the mean of 8 plants. Black bars and white ones show the number of final secondary rachis-branches and degenerated ones on primary rachis-branches, respectively. The number of differentiated secondary rachis-branches is the sum of the number of final and degenerated secondary rachis-branches. Abscissas and ordinates of each cultivar indicate the number of secondary rachis-branches and ordinal number of primary rachis branch numbered acropetally, respectively.

上・中位節の分化2次枝梗数が少なく、もっとも多く分化する節位は主稈の場合より下位の節になった。そのためアケノホシの分化2次枝梗からみた穂型を中・下位節の多い型に分類した。アケノホシと同様、水原258号、日本晴も主稈に比べて1次分げつの分化2次枝梗が少なくなる割合が他の品種よりも大きかった。しかし、アケノホシと異なり、この2品種ではすべての節位で均等に1次分げつの分化2次枝梗が少なくなった。

1次分げつの場合も、主稈と同様に、いずれの品種も下位節ほど2次枝梗の退化数が多かったので、現存2次枝梗数からみた穂型は、どの品種も中位節が多い穂型に分類できた。Arborioと南京11号では主稈に比べて下位節での2次枝梗の退化が多かった。

(3) 2次枝梗上の穎花数からみた穂型の品種間

差

分化穎花数は分化2次枝梗数と強い正の相関関係にあるので^{4,14)}、各品種の2次枝梗分化穎花数からみた穂型は分化2次枝梗数からみた穂型と同じ分類になった。すなわち主稈の場合(第4図)。

① 下位節ほど多くなるもの: IR36, 南京11号, 水原258号

② 中・下位節の多いもの: Arborio, 朝日, 日本晴, 雄町

③ 中位節の多いもの: アケノホシ

穎花の退化は2次枝梗の退化にともなうものがほとんどであるから¹⁰⁾、2次枝梗現存穎花からみた穂型は、現存2次枝梗からみた穂型と同じになった。すなわち Arborioと南京11号以外の6品種を中位節で2次枝梗現存穎花が多い穂型に分類した。

どの品種についても1次分げつの場合、2次枝梗

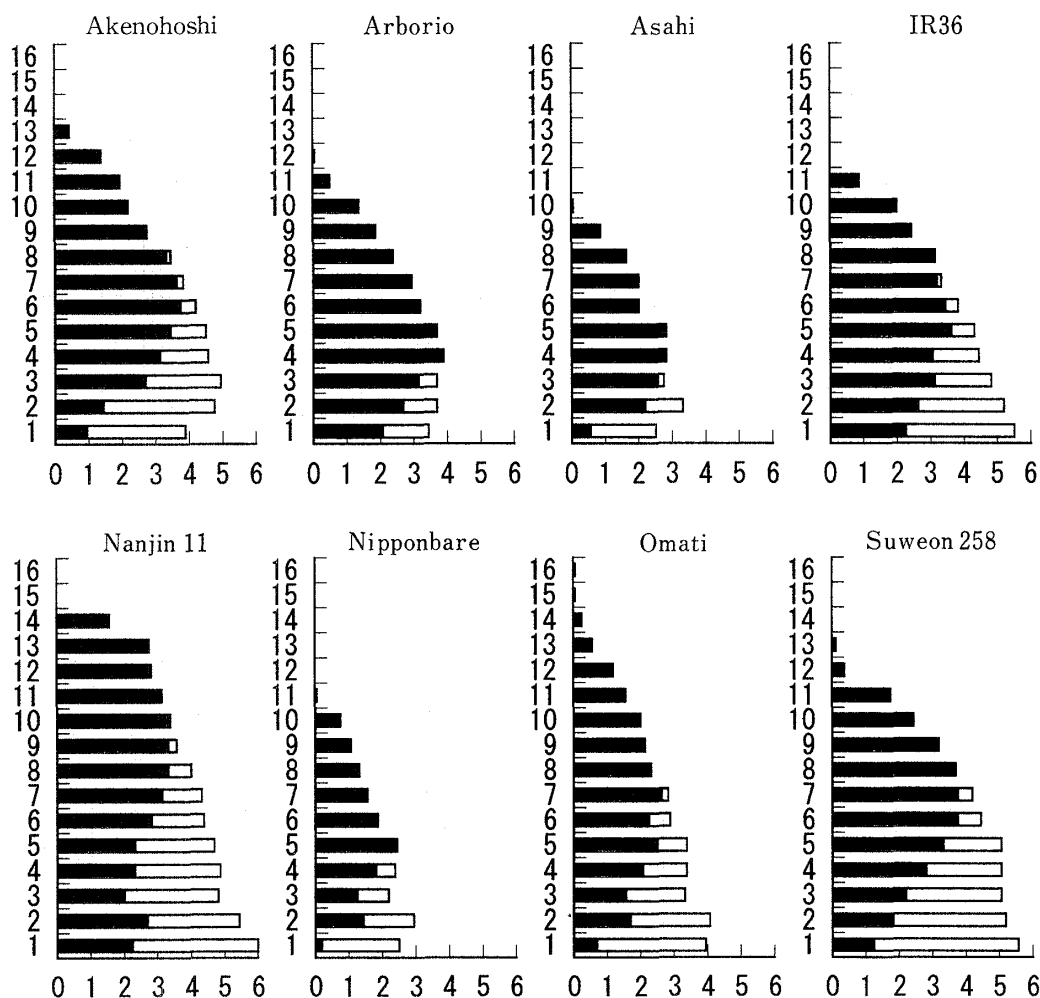


Fig. 3. Nodal distribution of secondary rachis-branches on primary rachis-branches of primary tillers.

The data are the mean of 8 plants. The symbols, abscissas and ordinates are the same as Fig. 2.

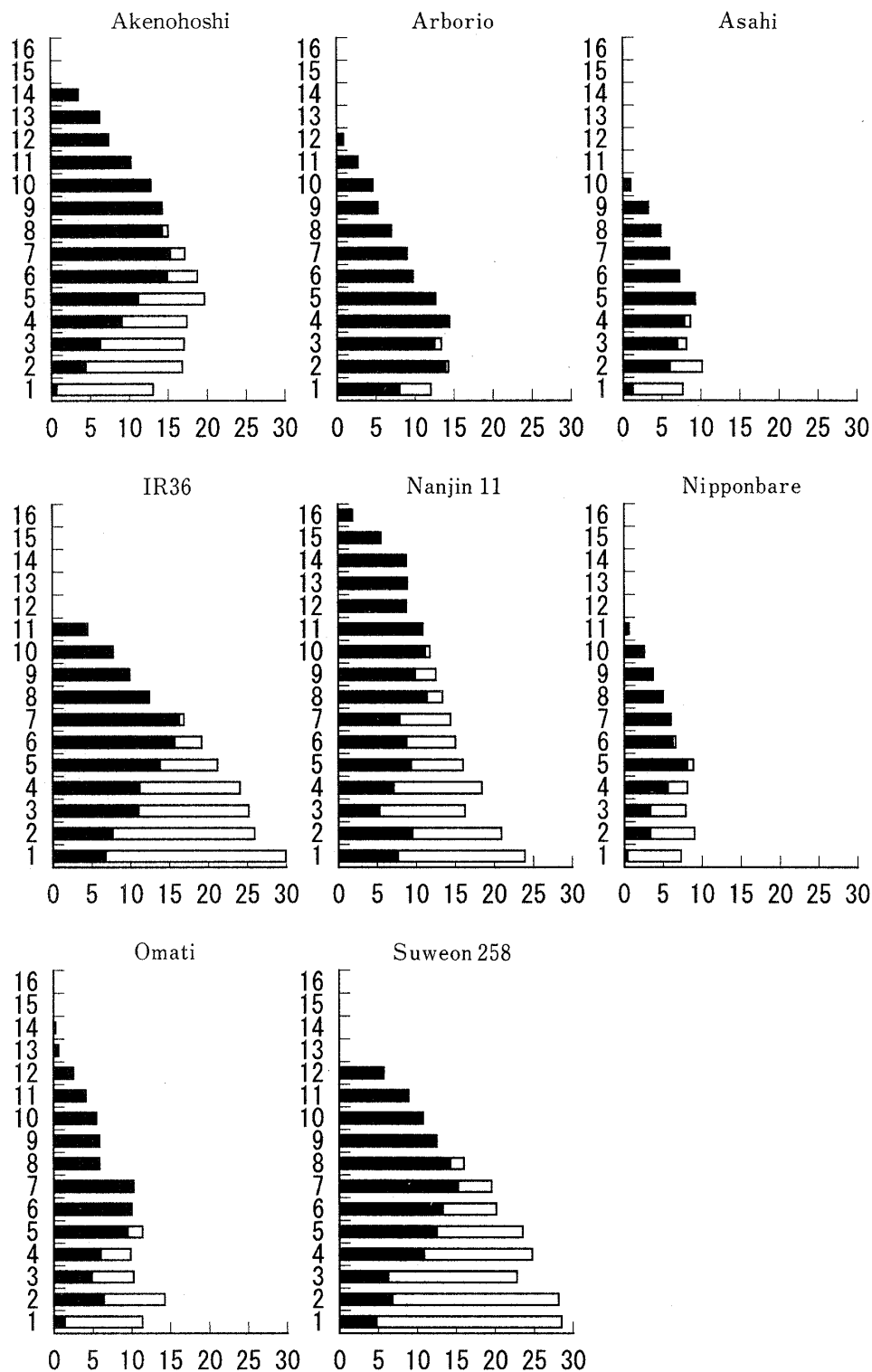


Fig. 4. Nodal distribution of spikelets on secondary rachis-branches on each primary rachis-branch of main culms.

The data are the mean of 8 plants. Black bars and white ones show the number of final spikelets and degenerated ones on secondary rachis-branches, respectively. The number of differentiated spikelets is the sum of the number of final and degenerated spikelets. Abscissas and ordinates of each cultivar indicate the number of spikelets and ordinal number of primary rachis branch numbered acropetally, respectively.

分化穎花数からみた穂型も2次枝梗現存穎花数からみた穂型も主稈の穂型と同じ分類になった。1次分げつでは、主稈に比べると、いずれの品種でも各節位での2次枝梗分化穎花数が少なくなった。また、雄町、Arborio ではやや上位の節から2次枝梗穎花が退化し始めた。

考 察

確実に分化し、かつ退化しにくい、そのうえ登熟に有利な穂軸上位の2次枝梗穎花を確保しながら、着粒数を拡大する目的で、穂型に着目した研究^{1,6,7,8,12)}が従来まで多く行われて来た。下位節の2次枝梗穎花は弱勢穎花とよばれ、登熟が劣ることから、笹原ら¹²⁾は着粒数を増やすときに上位節の2次枝梗穎花を増やすことによって登熟能力を維持しようと考えている。

本研究でも穂型を2次枝梗あるいは2次枝梗穎花からみるのが、もっとも品種の違いを表すのに適当であることが明らかになった。従来の研究でも着粒構造あるいは穂型の分類は2次枝梗あるいは2次枝梗穎花によって行われてきた^{8,12)}。1次枝梗に着く穎花の数は5から6と安定している⁹⁾のに対して、2次枝梗数は遺伝的な変異が大きく、栽培あるいは環境条件にも大きく左右される。2次枝梗数と穎花数の間には強い正の相関がある^{4,14)}。遺伝的にも栽培的にも着粒数を増やすには2次枝梗穎花を増やす方法によるのが容易であり、品種や栽培による1穂穎花数の違いはほとんど2次枝梗数に基づいている。笹原ら¹²⁾は以下のような理由から穂軸節位別の2次枝梗穎数に注目して、穂型を分類した。すなわち、1次枝梗穎数は、いずれの品種でも穂軸節位による変化をほとんど示さなかった。これに対して、2次枝梗数と2次枝梗穎数は着生する穂軸節位によってかなり明瞭な差異を示した。

1穂に着生する分化穎花、退化穎花、現存穎花の品種間差は、本実験で供試した8品種では、主稈も1次分げつも、2次枝梗数の違いに起因した。分化穎花数あるいは現存穎花数の品種間差が2次枝梗数に基づくとする報告は多い。しかし、穎花退化率はArborioのように低いものから、水原258号のように高いものまで見られた。このように退化穎花数の品種間差が2次枝梗の退化に起因するとした報告はない。

1次分げつの穂は主稈の穂よりも小さくなったが、分化2次枝梗からみた穂型についてはArborio

以外には主稈と1次分げつの穂型には違いは少なかった。Arborioは1次分げつの現存2次枝梗からみた穂型は中位節の多い型になった。アケノホシの1次分げつの穂は上・中位節が特に小さくなる傾向にあった。

今回供試した日本型の在来品種の穂型には、改良品種の日本晴と特に異なる点が認められなかった。朝日の1穂穎花数は日本晴とほぼ同様であった。雄町の1穂穎花数は日本晴より多かったが、今回供試した穂重型の超多収品種には及ばなかった。しかし、雄町は穎花退化率が低く、中位節の穎花の退化の少ない点が注目された。

笹原ら¹²⁾の報告では穂軸節位別の2次枝梗穎数の違いによる穂型を次のように分類した。大粒種は2次枝梗穎着生下位優勢型、日本型品種は中位優勢型、インド型は上位優勢型に分類された。本実験の結果でも日本型品種は中位優勢型であった。大粒の日本型品種の雄町は中位優勢型であった。インド型品種の場合、南京11号は上位優勢型であったが、IR36は中位優勢型であった。日印交雑種は笹原ら¹²⁾の報告と同じ中位優勢型であった。本実験の結果から考えると、品種間の穂型の違いは、1次枝梗節位別の分化穎花数の違いよりむしろ主として退化数の違いに起因した。分化2次枝梗穎花からみた穂型は、アケノホシを除く品種はすべて下位優勢型と判断した。ところが穎花の退化は下位節ほど優勢なため、現存2次枝梗穎花からみた穂型は、ほとんどの品種で中位優勢型となった。インド型の南京11号は2次枝梗穎花の分化では下位優勢型であるが、穎花の退化が下位節から中位節にかけて多いので、現存2次枝梗穎花からみると上位優勢型となった。

橋本ら¹⁾は今回の実験に供試した3品種(Arborio・南京11号・水原258号)を含む7品種の穂型をArborio型、南京11号型、アキヒカリ型(水原258号を含む)、アキニシキ型の4つに分けている。この穂型の見方は各1次枝梗上の2次側枝数(2次枝梗の数と頂端を除いた2次枝梗上に着生した穎花の数)を基準にしているので、2次枝梗数で分類する筆者らと同じではない。それでも、南京11号が他の品種と穂型が異なり、穂の上部の着粒数も多い点、水原258号は穂の中央部の着粒数が多く、穂下部の2次枝梗が退化すると認める点では共通した。

タカナリで認められた多収性の一部が登熟に有利な穂の上部にも多くの2次枝梗穎花を着生する能

力²⁾によって実現したとすれば、今回供試した品種のうちでもっとも望ましい穂型の品種は南京11号になると考えることができる。イネの穂が完全に展開した場合、理論的には下位節ほど2次枝梗数が多くなるので⁸⁾、穂の上部での着粒能力の高いイネを構想すると次の2つのいずれかになるであろう。

① 穂の下部での2次枝梗の分化が遺伝的に抑制された品種

② 2次枝梗の分化は穂全体で拡大しているが、下位から中位にかけて2次枝梗を退化させることによって穂の上部の着粒を相対的に高めた品種

タカナリも南京11号も②の方法で穂の上部の着粒能力を高めているようである。それに対して、穂重型の日本型在来品種でさえ1穂の分化穎花数そのものがそれほど多くなかったので、穂の下部の穎花を退化させると、穂の上部の穎花だけでは十分な数の穎花を確保できなかった。

このように今回供試した品種の間では、超多収品種の穂型と良質な在来品種および改良品種の日本型品種のそれには大きな違いがあった。笹原¹²⁾と橋本¹¹⁾の指摘と本実験の結果から日本型品種にはあまり穂の構造に品種間差がないようである。今後は、良質な品種だけでなく、より広範囲の在来品種を対象にして①あるいは②の特性を有する品種が存在するかを調査して行くつもりである。

引用文献

- 橋本良一・藤巻 宏・松葉捷也・原田二郎 1983. 多収特性を備えた稲品種の穂の着粒構造. 北陸農試報 25: 193—206.
- 平岡潔志・建部雅子・米山忠克 1992. 養分の吸収・分配, シンク (穂) の特性からみた関東146号 (タカナリ) の多収性. 土肥誌 63: 517—523.
- 星川清親 1975. 解剖図説イネの生長. 農山漁村文化協会, 東京. 216—243.
- 小林和広・堀江 武 1994. 水稻の穎花ならびに枝梗分化に及ぼす生殖生長期の体内窒素の影響. 日作紀 63: 193—199.
- 1995. アケノホシと日本晴の窒素栄養状態から見た穎花数の比較. 日作紀 64 (別 1): 170—171.
- 真中多喜夫・松島省三 1971. 水稻収量成立原理とその応用に関する作物学的研究 第100報 穂相による稲作診断 (3) 1・2次枝梗上の分化穎花数, 穂長・実穂長および着粒密度. 日作紀 40: 101—107.
- 松葉捷也・植田 幸・森田 敏 1990. イネ F1 雑種の穂の着粒構造の特性解析. 日作紀 59 (別 2): 13—14.
- 1991. イネの穂の着粒構造の分析およびその形成機構論. 中国農研報 9: 11—58.
- 松尾喜義・小林廣美 1989. 水稻品種の一穂粒数分布から見た穎花生産特性の比較. 第1報 多収性外国稲と日本稲における一穂粒数におよぼす1株植付苗数の影響. 日作紀 58 (別 2): 19—20.
- 松島省三・真中多喜夫 1962. 穂相の診断. 戸荻義次・天辰克己編, 最新稲作診断法下巻. 農業技術協会, 東京. 55—71.
- 笹原健夫・高橋征徳・上林美保子 1982. 水稻の穂の構造と機能に関する研究. 第3報 登熟期間中における穂重, 穂重増加速度およびわら重減少速度. 日作紀 51: 18—25.
- ・児玉憲一・——— 1982. ———— 第4報 穂軸節位別2次枝梗粒数のちがいによる穂型の分類. 日作紀 51: 26—34.
- 1990. 穂. 松尾孝嶺ら編, 稲学大成 第3巻 遺伝. 農山漁村文化協会, 東京. 197—203
- 和田源七 1969. 水稻収量成立におよぼす窒素栄養の影響—とくに出穂期以降の窒素の重要性について. 農技研報 A16: 27—167.